

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-314888

(43)Date of publication of application : 13.11.2001

(51)Int.Cl.

C02F 3/20

B01F 3/04

(21)Application number : 2000-137419

(71)Applicant : SUZUKI SANGYO KK

(22)Date of filing : 10.05.2000

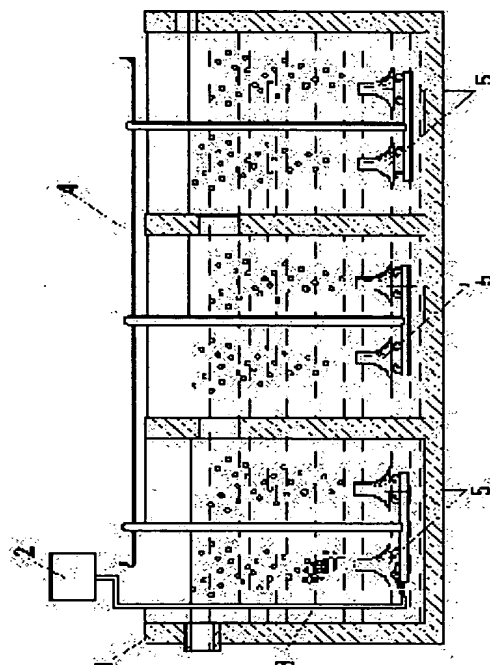
(72)Inventor : MIZUSHIMA JIRO

(54) WASTEWATER TREATMENT SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To efficiently generate revolution streams in a treatment tank to treat the deposit of the treatment tank.

SOLUTION: An air diffusion device 5 is constituted so that an air diffusion nozzle 16 is arranged in the vicinity of the inner surface of a hollow conical member 15 constituted so that the opening diameter of the lower part thereof is larger than that of the upper part thereof and vortex streams are generated in the conical member 15 by air diffused from the nozzle 16. This air diffusion device 5 is arranged in the treatment tank and very fine air bubbles are supplied to the vicinity of the air diffusion device 5 on the downstream side of the revolution streams.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

05.04.2006

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-314888
(P2001-314888A)

(43) 公開日 平成13年11月13日 (2001. 11. 13)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
C 0 2 F 3/20		C 0 2 F 3/20	A 4 D 0 2 9
B 0 1 F 3/04		B 0 1 F 3/04	A 4 G 0 3 5

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-137419(P2000-137419)

(22) 出願日 平成12年 5 月10日 (2000. 5. 10)

(71) 出願人 592230298

鈴木産業株式会社

京都市西京区山田中吉見町 5 番地の 6

(72) 発明者 水島 二郎

京都市左京区修学院水上田町 1-13

(74) 代理人 100080621

弁理士 矢野 寿一郎

F ターム(参考) 4D029 AA09 AB06 CC06

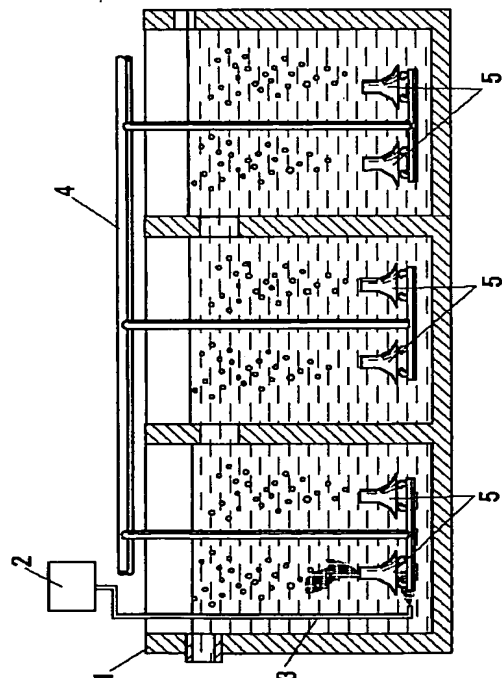
4G035 AA01 AB06 AC44

(54) 【発明の名称】 排水処理システム

(57) 【要約】

【課題】 処理槽内において、効率的に旋回流を発生させるとともに、処理槽の堆積物を処理することを課題とする。

【解決手段】 下部の開口径が上部の開口径より大径に構成された中空円錐形部材 1 5 の内側面近傍に、空気を散気するノズル 1 6 を配設し、該ノズル 1 6 からの散気により、該円錐形部材 1 5 の内側に、渦流を発生させる散気装置 5 を配設し、該散気装置 5 の近傍かつ、旋回流の下流側に超微細気泡を供給する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 処理槽、散気装置および超微細気泡発生装置により、構成される排水処理システムであって、散気装置により処理槽内に旋回流を発生させ、該旋回流に超微細気泡を供給することを特徴とする排水処理システム。

【請求項 2】 処理槽、散気装置および超微細気泡発生装置により、構成される排水処理システムであって、円錐形部材の内側に、渦流を発生させる散気装置を、処理槽底部に配設し、該散気装置の近傍かつ、散気装置により発生する旋回流の下流側に超微細気泡を供給することを特徴とする排水処理システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、水中において曝気を行い、水の浄化を行う散気装置に関する技術である。より詳しくは、水中での散気により旋回流を発生させるとともに、微細気泡を供給し、水の浄化処理を行うものである。

【0002】

【従来の技術】 排水水等を処理する方法として、一般に曝気槽が用いられている。従来の方法としては、曝気槽内槽底部に散気管を設置し、地上側からブロー等により高圧空気を、ダクトを介して供給し、水中に散気する。そして、放出された空気の気泡の浮上とともに槽内に旋回流（循環水流）を発生させ、気泡による曝気を行うものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、従来の槽底より散気して曝気する方法では、散気管内より水中に放出された気泡は、その浮上力と循環水流の上向流に乗って比較的短時間に浮上する。このため、気泡と汚水の接触時間が短く、酸素溶解率が悪い。水中へ放出する気泡径が小さいほど、酸素溶解率が向上することは周知である。しかし曝気量を絞ったり、放出気泡を小径とすると、供給空気圧が低下して散気装置の散気孔の目詰まりが生じやすい。また気泡を小径とすると、その浮上力も弱く、槽内全体に循環水流が起こりにくい。

【0004】 そして、特開平 8-243582 号公報に示される技術においては、循環水流を効率的に発生させるものではなく、循環水流の発生に多くのエネルギーを必要とするものである。

【0005】 本発明は、槽底に配設した散気装置により、効率的に槽内に循環水流を発生させるとともに、散気装置近傍の上流側に超微細気泡を供給して、酸素の溶解率を向上させることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記の課題を解決すべく、本発明は次のような手段を用いる。請求項 1 に記載のごとく、処理槽、散気装置および超微細気泡発生装置

により、構成される排水処理システムであって、散気装置により処理槽内に旋回流を発生させ、該旋回流に超微細気泡を供給する。

【0007】 請求項 2 に記載のごとく、処理槽、散気装置および超微細気泡発生装置により、構成される排水処理システムであって、円錐形部材の内側に、渦流を発生させる散気装置を、処理槽底部に配設し、該散気装置の近傍かつ、散気装置により発生する旋回流の下流側に超微細気泡を供給する。

10 【0008】

【発明の実施の形態】 次に、本発明の実施の形態について図を用いて説明する。図 1 は排水処理システムの全体構成を示す模式図、図 2 は処理槽内における散気装置と超微細気泡の供給構成を示す図、図 3 は処理槽底部の水の流れを示す模式図、図 4 は超微細気泡発生装置の構成を示す模式図、図 5 は超微細気泡発生装置の他の構成を示す側面図、図 6 は同じく平面図、図 7 は同じく正面図、図 8 は散気装置の構成を示す斜視図、図 9 は同じく側面断面図、図 10 は同じく側面断面斜視図、図 11 は渦流の発生状態を示す平面模式図、図 12 は処理槽内に発生する旋回流の構成を示す図、図 13 は散気装置の他の構成を示す図、図 14 は散気装置の他の構成を示す側面断面図、図 15 は同じく側面断面斜視図である。

20

【0009】 図 1 において、排水処理システムの構成について説明する。排水処理システムは処理槽 1、散気装置 5、超微細気泡発生装置 2 により構成されており、処理槽 1 内に排水を導入し、散気装置 5 および超微細気泡発生装置 2 により排水中に空気を散気するものである。排水処理システムには単数もしくは複数個の処理槽 1 が構成されており、該処理槽 1 内の底部に散気装置 5 が配設されている。散気装置 5 には給気管 4 が接続されており、該給気管 4 より空気が供給される。散気装置 5 より空気が放出され、空気の気泡の浮上とともに処理槽 1 内に旋回流（循環水流）が発生するものである。

30

【0010】 処理槽 1 内には超微細気泡供給パイプ 3 が導入されており、該超微細気泡供給パイプ 3 には超微細気泡発生装置 2 が接続されている。超微細気泡発生装置 2 より発生した超微細気泡は、超微細気泡供給パイプ 3 の先端より、処理槽 1 内に放出される。超微細気泡供給パイプ 3 より放出された超微細気泡は、散気装置 5 により発生した旋回流により処理槽 1 内を循環する。超微細気泡は、 $0.1\mu\text{m}$ から $3\mu\text{m}$ の径の気泡であり、微細気泡（気泡径が $10\sim 100\mu\text{m}$ ）より小さいものである。超微細気泡は、気泡の径が小さく、その浮力が小さい。このため、処理槽 1 内の旋回流に供給した場合においても、該処理槽内を下方に向かう流れにのりやすく、処理槽内に均一に拡散させることができる。

40

【0011】 各処理槽 1 に、pH センサ、温度センサ、菌体濃度計および溶存酸素量センサを配設し、該センサ類をコントローラに接続し、各処理槽の状態を情報端末

50

によりモニターすることができる。また、コントローラには超微細気泡発生装置 2 や、散気装置 5 に空気を供給するブローを接続し、処理槽 1 内の温度、菌体濃度および溶存酸素量を調節することができる。

【0012】次に、図 2 を用いて超微細気泡供給パイプ 3 と散気装置 5 の配置構成について説明する。前述のごとく、散気装置 5 は処理槽 1 の底部に配設されており、該処理槽 1 の底部において散気を行い、処理槽 1 内に旋回流を発生させるものである。超微細気泡供給パイプ 3 の先端は、散気装置 5 に対して旋回流の下流側にかつ散気装置 5 の近傍に配設されるものである。図 2 において、超微細気泡 V は散気装置 5 の下方に供給されており、該散気装置 5 内に超微細気泡 V を供給する構成になっている。

【0013】図 3 において、上記の超微細気泡の供給方法による効果について説明する。被処理水には、各種の不純物が混入しており、該被処理水を導入する処理槽 1 の底には沈殿物等により堆積層 6 が発生する。散気装置 5 は、処理槽 1 の底部に配設されるものであり、該底部において旋回流を発生させるので、処理槽 1 の底に発生した堆積層 6 の沈殿物を巻き上げるものである。また、超微細気泡が堆積物に吸着し、該気泡の浮力により堆積物を水中内において上昇させることも可能である。

【0014】旋回流により被処理水中に巻き上げられた沈殿物は、旋回流にのって散気装置 5 に導入される。このことにより、堆積層 6 の沈殿物は旋回流により散気装置 5 の近傍によせられ、散気装置 5 により被処理水中に巻き上げられ、微生物により処理されるものである。沈殿物の分解には酸素が必要であり、沈殿物が巻き上げられる散気装置 5 下方の領域 A に多量の酸素を供給することにより、沈殿物の分解を促進できる。

【0015】そこで、超微細気泡を、散気装置 5 に対して旋回流の下流側にかつ散気装置 5 の近傍で供給するものである。また、超微細気泡は堆積層 6 のフロク等に付着し、堆積物を浮上させることができる。散気装置 5 の近傍に超微細気泡を供給することにより、超微細気泡は旋回流にのり、いったん処理槽 1 の底部に引き込まれる。これにより、堆積層 6 に超微細気泡を効率的に供給できるものである。

【0016】散気装置 5 の下方で超微細気泡を供給することにより、領域 A に酸素を十分に供給できる。そして、散気装置 5 内の領域 B においては、超微細気泡と沈殿物そして被処理水が均一に混合されるとともに、空気放出パイプ 16 より排出される気泡が微細化される。これにより、沈殿物および被処理水の浄化を効率的に行うことができる。

【0017】次に、超微細気泡発生装置 2 の構成について説明する。図 4 に示すごとく、超微細気泡発生装置 2 は、加圧ポンプ 8、加圧タンク 9 および圧力調整弁 10 により構成されている。加圧ポンプ 8 により水とともに

空気を加圧タンク 9 に導入し、加圧タンク 9 において水に空気を溶解させる。そして、加圧調整弁 10 を介して、加圧タンク 9 より溶解した空気とともに水を放出するものである。加圧タンク 9 内で過飽和となり、溶解されない空気はエアベント 7 より加圧タンク 9 外へ放出される。また、加圧状態において水に溶存していた空気が常圧に減圧されることにより、過飽和気体は気化し、超微細な気泡を発生させる。

【0018】超微細気泡発生装置 2 において、加圧ポンプ 8 には吸水管 12 が接続されており、該吸水管 12 を介して水が加圧ポンプ 8 に供給されるものである。吸水管 12 にはエア吸引口 13 が接続されており、該エア吸引口 13 を介して吸水管 12 に空気が導入される。そして、加圧ポンプ 8 は、水と空気の混合物を加圧タンク 9 に供給する。加圧ポンプと加圧タンク 9 を接続する配管の途中部にはエアシュータ 11 が接続されており、該エアシュータ 11 には、図示しないコンプレッサーより加圧された空気が供給され、加圧タンク 9 に導入されるものである。加圧タンク 9 の直前にはミキサー 25 が配設されており、空気の水への溶解を促進するものである。これにより、加圧タンク 9 内に十分な空気を供給と加圧を行うことができ、空気の水への溶解を効果的に行えるものである。超微細気泡の発生方法としては、エジェクター方式により吸引した空気をミキサー 25 により水を混合したのち、高圧タンク（5kg/平方センチ）において、空気を水中に溶解させる。該高圧タンクにおいて空気を水に最大限まで溶解させ、この後に、圧力調整弁より水中に開放する。これにより、超微細気泡を大量に発生させることができるものである。

【0019】次に、超微細気泡発生装置の他の実施例について、図 5 乃至図 7 を用いて説明する。超微細気泡発生装置 29 はフィルタ装置 21、気液混合ポンプ 24、モータ 23 およびミキサー 25 により構成される。気液混合ポンプ 24 には水および空気が供給される。水はフィルタ装置 21 を介して供給されるものであり、空気は配管 26 を介して供給されるものである。そして、モータ 23 により気液混合ポンプ 24 が駆動され、水と空気の混合物がミキサー 25 を介して超微細気泡供給パイプ 3 に供給される。

【0020】超微細気泡発生装置 29 において、フレーム 22 上にモータ 23 および液混合ポンプ 24 が配設されている。ミキサー 25 は超微細気泡発生装置 29 の上部に配設されるものである。また、フィルタ装置 21 が立設しているステーもフレーム 22 に固設されている。フレーム 22 の下部にはキャスター輪が取り付けられている。超微細気泡発生装置 29 の側面には、整備用のハッチ 28 および操作盤 27 が配設されている。操作盤 27 は超微細気泡発生装置 29 の運転を制御するものである。操作盤 27 の内部回路システムは、フィルタ装置 21 と気液混合ポンプ 24 の間に配設されたフローレベル

センサ 30 と接続されており、気液混合ポンプ 24 に供給される水の量を認識可能にしてポンプの焼きつき防止を制御している。

【0021】前述の図 1 に示す排水処理システムにおいて、超微細気泡発生装置 2 は、上流側の処理槽 1 にのみ超微細気泡を供給しているが、超微細気泡供給パイプ 3 を分岐させ、他の処理槽 1 に超微細気泡を供給することが可能であり、処理槽 1 にそれぞれ対応した超微細気泡発生装置 2 を配設し、各処理槽 1 に超微細気泡を供給することも可能である。一般的には、排水中の有機物が多いのは排水が供給される上流側であり、有機物の多さは排水処理に必要な酸素量に比例する。このため、有機物の多量に含まれる上流側において超微細気泡を供給し、酸素の溶存量を増すことにより、効率的な排水処理を行え、下流側において超微細気泡発生装置 2 を配設する必要がなくなるものである。

【0022】次に、散気装置 5 の構成について、図 8 乃至図 12 を用いて説明する。散気装置 5 は、外装 15、空気放出パイプ 16 により構成されている。外装 15 は中空の円錐形状、もしくは朝顔の花の形状に構成されており、上下に開口部を有し、側面は内側に入り込んだ形状となっている。外装 15 は下部の開口径が上部の開口径より大径に構成された中空円錐形をしている。外装 15 の内側には、複数個の突起物 17・18 が配設されている。突起物 17 は突起物 18 より大きく、突起物 17・18 は電球に似た形状に構成されている。突起物 17・18 は円柱に円錐の上部が接続され、該円錐の底部に球面が接続した形状に構成されている。突起物 17・18 は外装 15 の内側に立設されており、上下方向に突起物 18 と突起物 17 が交互に配設されるものである。そして、突起物 17・18 はそれぞれ、配設された高さにおいて、外装 15 の内周に等間隔に複数個配設されている。

【0023】突起物 17・18 の効果としては、気泡を含む液体が該突起物 17・18 に当たることにより、気泡が小さく砕かれるとともに、気体と液体が混ぜ合わされるものである。気泡が小さくなることにより、気体の液面との接触面積が大きくなる。これにより、空気中の酸素が水に溶けやすくなる。

【0024】外装 15 の下には空気放出ノズル 16 が配設されており、該空気放出ノズル 16 は給気管 4 に接続している。給気管 4 に供給された給気は、空気放出ノズル 16 により外装 15 の内側に空気が排出されるものである。空気放出ノズル 16 は、図 9 に示すごとく斜め上方かつ、図 11 に示すごとく外装 15 の接線方向より若干内側に向いて配設されている。空気放出ノズル 16 より空気が放出されると、空気は外装 15 の内壁に沿って斜め上方に向かって上昇する。これにともない、外装 15 内において水流が発生する。そして、外装 15 内において発生した水流は、外装 15 の内壁に沿って渦巻き状

に上昇する。

【0025】外装 15 がベル型、ホーン型もしくは朝顔の花形状に構成されており、下部の径が大きく上部の径が小さく構成されている。この外装 15 内において渦巻き状の水流が発生する場合、下部における流速より、上部における流速が増す。これにより、散気装置 5 内において、図 11 の矢印で示すような渦水流を発生し、外装 15 の下部開口部近傍の水が吸い上げられ、外装 15 の上部より排出される。すなわち、散気装置 5 にプロワ 20 より空気を供給し、処理槽 1 において効率的に、図 12 に示すごとく、旋回流を発生させることができるものである。旋回流が発生することにより、散気装置 5 より上方に排出された水は、処理槽 1 の内壁に沿って、底部に向かい、さらに散気装置 5 により上方に巻き上げられる。これにより、処理槽 1 全体に水流を発生させるものである。外装 15 は下部の開口径が上部の開口径より大径に構成された中空円錐形をしているので、散気装置 5 の下方の沈殿物を広範囲において取り込みやすくなっている。散気装置 5 により発生する水流の強さについて説明する。空気排出ノズル 16 の口径を 20mm 程度、2 つの空気排出ノズル 16・16 より流出する空気量を $1\text{m}^3/\text{min}$ (各 $0.5\text{m}^3/\text{min}$) とする。空気の初期流出速度は約 26.5m/s である。空気が水を加速するエントレーメントを流出空気量と同体積であると仮定する。すると、水が 1 秒間に受けとる運動量は、2 つの空気排出ノズル 16・16 の出口を合わせて、約 $4.42 \times 10^2 \text{kgm/s}^2$ である。この運動量を持つ水が、底面口径 250mm の外縁から、45度の角度で中心に向かって流れ込むと、その角運動量は 1 秒間に $39.1\text{kgm}^2/\text{s}^2$ となる。さらに、散気装置 5 の外形がベル型であるため、トルネード効果による渦の増強がおこなわれ、16 倍すなわち、 $6.25 \times 10^2 \text{kgm}^2/\text{s}^2$ の角運動量が得られる。そして、超高速のスパイラル流は、半球形の突起物に強力に衝突することにより、微細気泡を発生させ、散気効率を向上させるのである。

【0026】次に、散気装置の他の実施例について説明する。図 13 に示す、散気装置 31 において、突起物 17・18 は平面視、互い違いに配設されるものである。そして、外装 15 の下部においては、突起物 17・18 の配設数が多く、上部においては少なく構成されている。

【0027】図 14 および図 15 に示す散気装置 33 において、外装は上部外装 34 および下部外装 35 により構成されている。上部外装 34 は円筒状に構成されており、内周に複数個の突起物 17・18 が配設されている。突起物 17・18 は上方より交互に配設されており、各高さにおいて突起物 17・18 が六個ずつ配設されている。下部外装 35 はホーン形状、ベル状もしくは朝顔の花形状に構成されており、下部の開口径が上部の開口径より大きく構成されている。なお、上部の開口径は上部外装 34 の開口径と一致するものである。散気装

置 33 においては、外装が上部外装 34 と下部外装 35 により構成されるため、製作が容易である。そして、水流の速くなる上部において突起部 17・18 を配設するので、空気と水を効率的に混合することができる。

【0028】

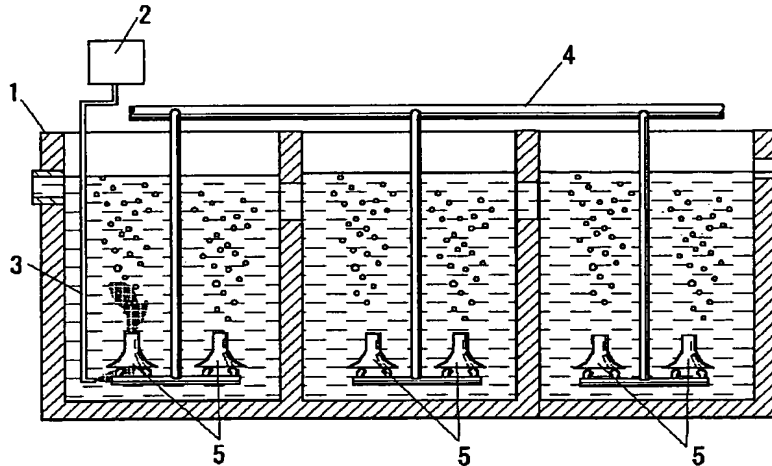
【発明の効果】請求項 1 に記載のごとく、処理槽、散気装置および超微細気泡発生装置により、構成される排水処理システムであって、散気装置により処理槽内に旋回流を発生させ、該旋回流に超微細気泡を供給するので、超微細気泡を瞬時に処理槽内に均一に拡散させ、効率的に処理槽内の酸素濃度を向上させることができる。

【0029】請求項 2 に記載のごとく、処理槽、散気装置および超微細気泡発生装置により、構成される排水処理システムであって、円錐形部材の内側に、渦流を発生させる散気装置を、処理槽底部に配設し、該散気装置の近傍かつ、散気装置により発生する旋回流の下流側に超微細気泡を供給するので、旋回流発生に必要となるエネルギーを減少できる。排水処理システムのランニングコストを減少できる。処理槽の堆積物を効率的に分解・処理することができる。処理槽の沈殿物を効率的に処理できるとともに、水の浄化を促進することができる。また、水の処理時間を短縮できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】排水処理システムの全体構成を示す模式図。

【図 1】



【図 2】処理槽内における散気装置と超微細気泡の供給構成を示す図。

【図 3】処理槽底部の水の流れを示す模式図。

【図 4】超微細気泡発生装置の構成を示す模式図。

【図 5】超微細気泡発生装置の他の構成を示す側面図。

【図 6】同じく平面図。

【図 7】同じく正面図。

【図 8】散気装置の構成を示す斜視図。

【図 9】同じく側面断面図。

【図 10】同じく側面断面斜視図。

【図 11】渦流の発生状態を示す平面模式図。

【図 12】処理槽内に発生する旋回流の構成を示す図。

【図 13】散気装置の他の構成を示す図。

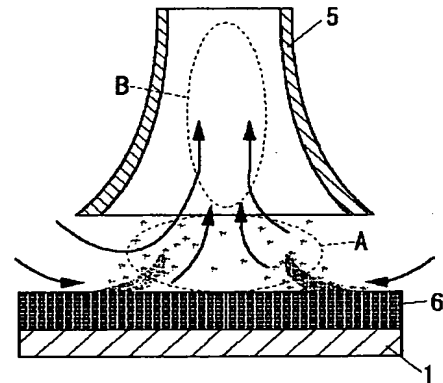
【図 14】散気装置の他の構成を示す側面断面図。

【図 15】同じく側面断面斜視図。

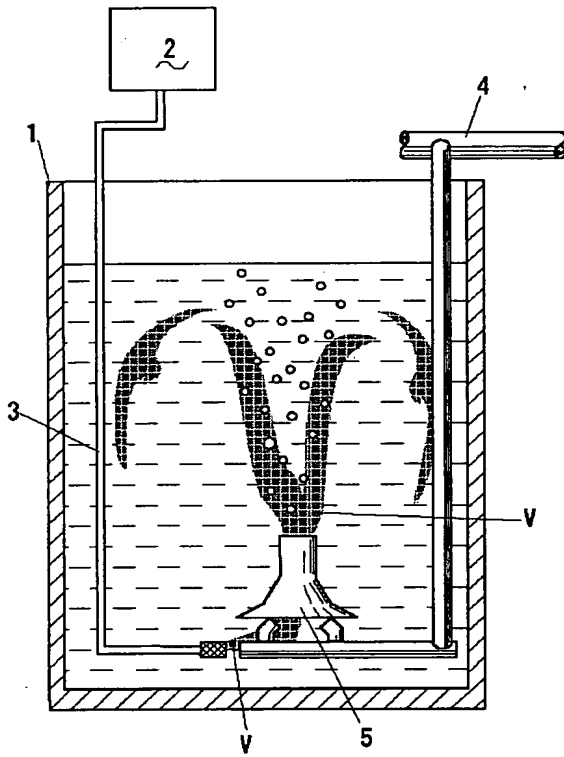
【符号の説明】

- 1 処理槽
- 2 超微細気泡発生装置
- 3 超微細気泡供給パイプ
- 4 給気管
- 5 散気装置
- 15 外装
- 16 空気放出ノズル

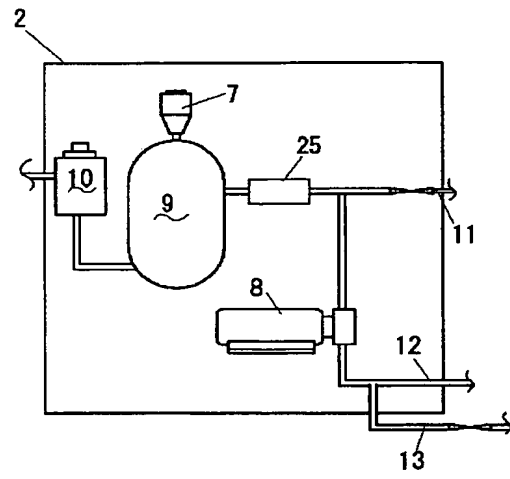
【図 3】



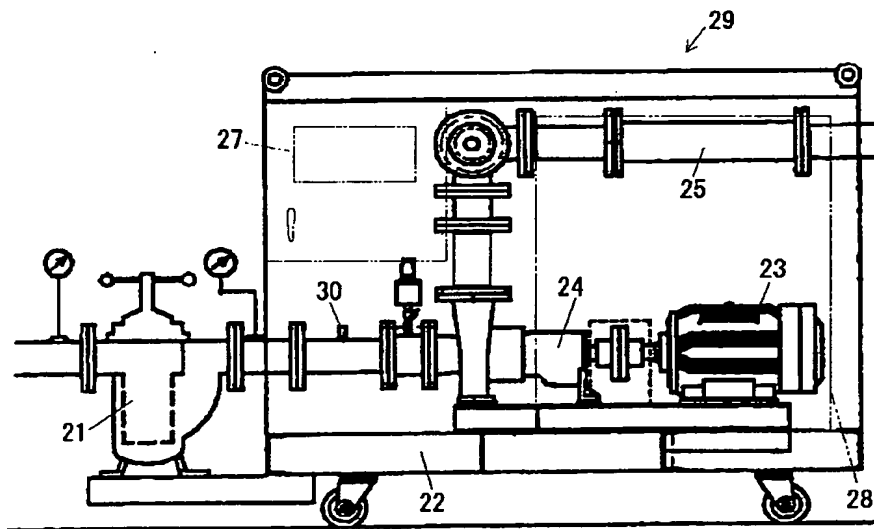
【図 2】



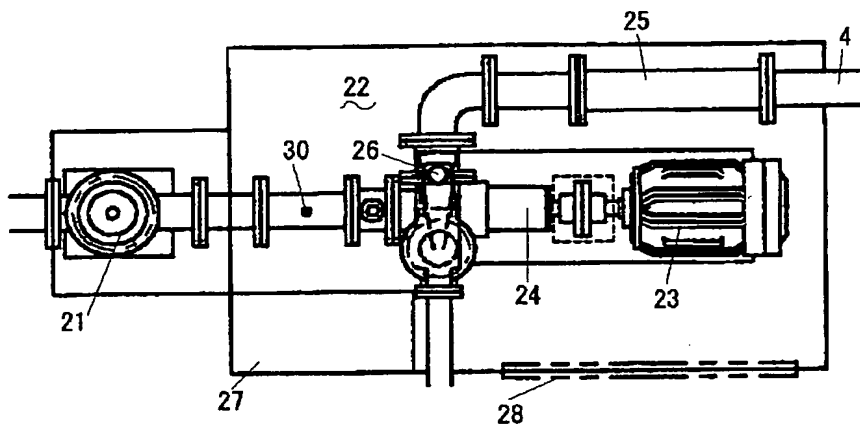
【図 4】



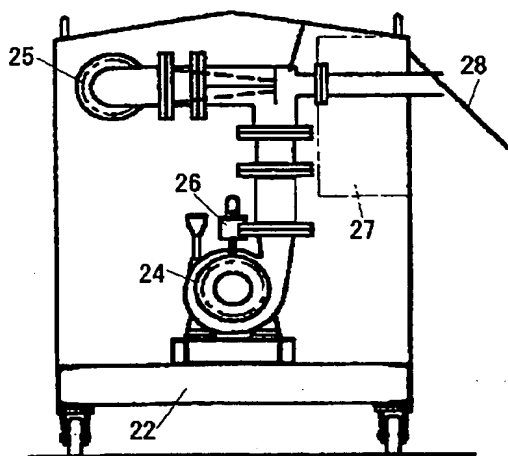
【図 5】



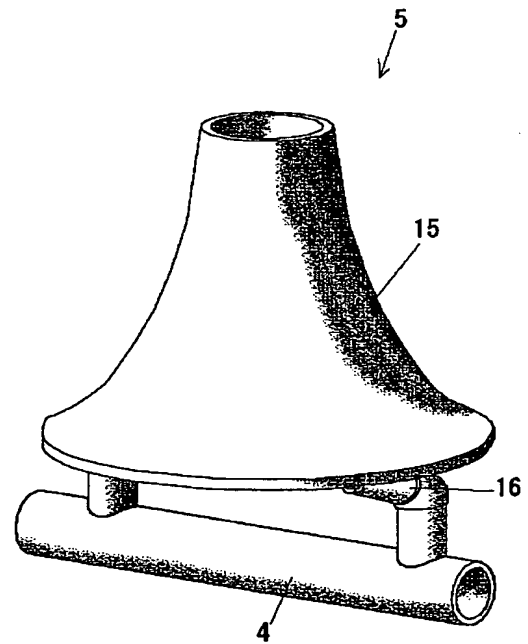
【図 6】



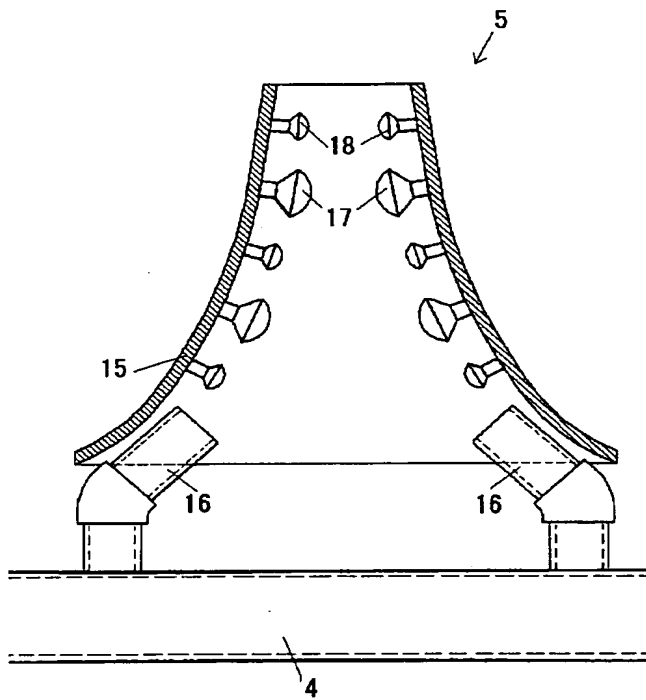
【図 7】



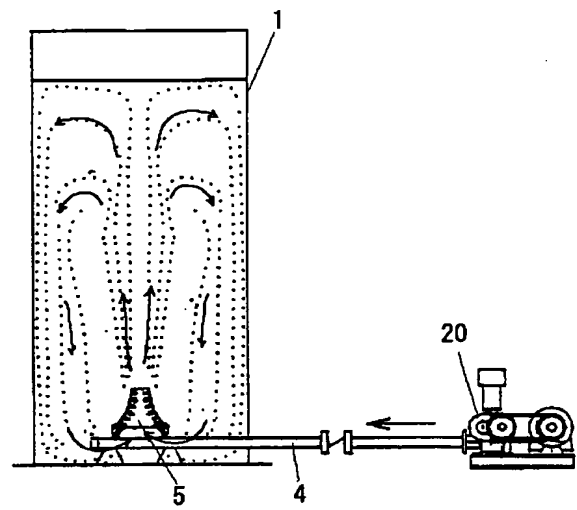
【図 8】



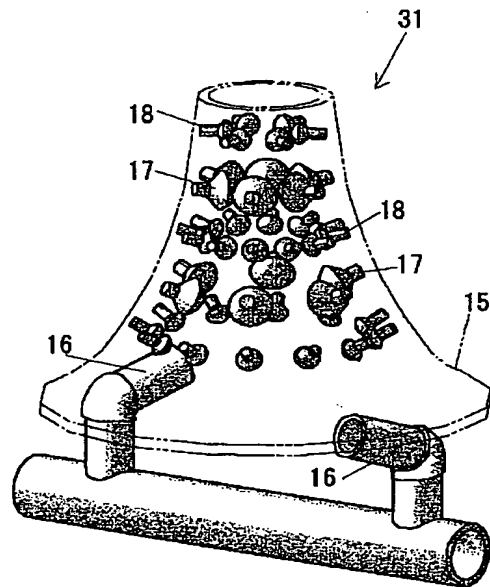
【図 9】



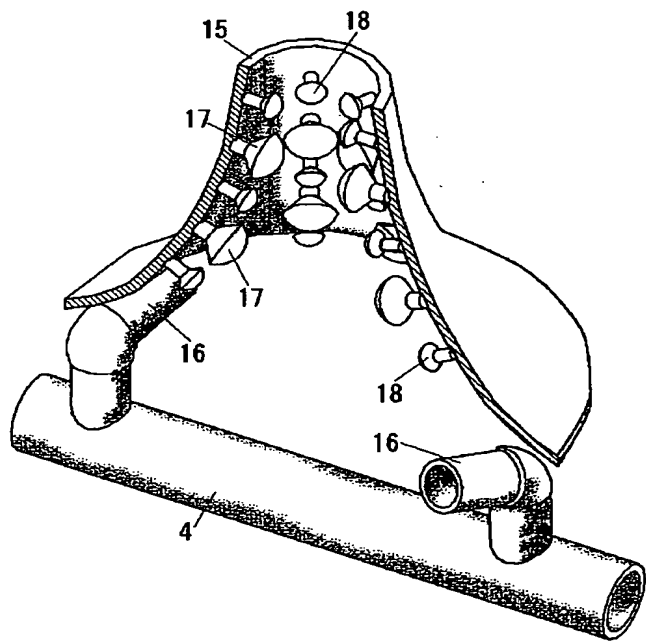
【図 12】



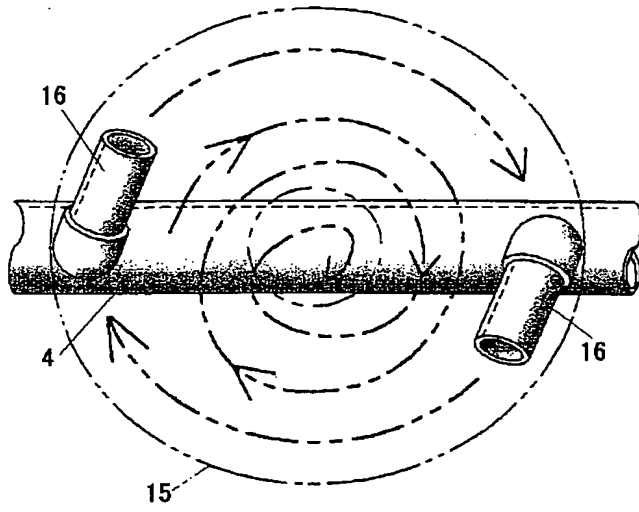
【図 13】



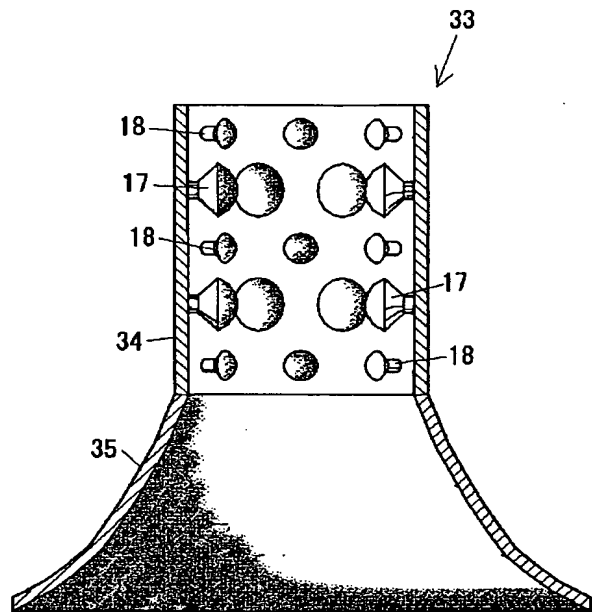
【図 10】



【図 11】



【図 14】



【図 15】

